

**(WO/1996/037754) METHOD AND GAUGE FOR MEASURING THE SCULPTURE DEPTH OF A MOTOR VEHICLE TYRE**

Biblio. Data Description Claims National Phase Notices Documents

**Latest published bibliographic data****Publication No.:** WO/1996/037754  
**Publication Date:** 28.11.1996**International Application No.** PCT/EP1996/002241  
**International Filing Date:** 24.05.1996**Int. Class.<sup>8</sup>:** G01B 11/22.**Applicant:** BÜRGER, Joachim.**Inventor:** BÜRGER, Joachim.**Priority Data:** 195 19 423.3 26.05.1995 DE**Title:** (EN) METHOD AND GAUGE FOR MEASURING THE SCULPTURE DEPTH OF A MOTOR VEHICLE TYRE  
(FR) PROCEDE ET APPAREIL POUR MESURER LA PROFONDEUR DE SCULPTURE D'UN PNEU DE VEHICULE AUTOMOBILE**Abstract:** (EN) In order to measure the sculpture depth of a motor vehicle tyre using a laser measuring head containing a laser (67), the laser measuring head is positioned in relation to the tyre in such a way that a reference surface (68) takes up a defined position in relation to the tyre. The laser beam (66) of the laser (67) is guided through the reference surface (68) at an angle ('alpha') onto the floor (64) of the tyre sculpture and produces light spot (78) on the floor (64). The position (e) of the spot (78) is observed with an image-resolving sensor (82) and used to obtain a measurement (t) for the sculpture depth.

(FR) Afin de mesurer la profondeur de sculpture d'un pneu de véhicule automobile à l'aide d'une tête de mesure à laser (67), cette dernière est positionnée par rapport au pneu de telle manière qu'une surface de référence (68) adopte une position définie par rapport au pneu. Le faisceau (66) du laser (67) est guidé à travers la surface de référence (68) sous un angle 'alpha' jusqu'au fond (64) de la sculpture du pneu pour y produire une tache de lumière (78). La position (e) de cette tache de lumière (78) est observée avec un capteur à résolution d'image (82) et permet d'obtenir une mesure (t) de la profondeur de sculpture du pneu.

**Designated States:** AM, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CN, CZ, EE, GE, HU, JP, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LT, LV, MD, MG, MN, MX, NO, NZ, PL, RO, RU, SI, SK, TJ, TT, UA, US, UZ, VN, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平9-508977

(43) 公表日 平成9年(1997)9月9日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

G 0 1 B 11/22

識別記号

庁内整理番号

9505-2F

F I

G 0 1 B 11/22

Z

審査請求 有 予備審査請求 未請求(全 37 頁)

(21) 出願番号 特願平8-535397  
(86) (22) 出願日 平成8年(1996)5月24日  
(85) 翻訳文提出日 平成9年(1997)1月24日  
(86) 国際出願番号 PCT/EP96/02241  
(87) 国際公開番号 WO96/37754  
(87) 国際公開日 平成8年(1996)11月28日  
(31) 優先権主張番号 19519423.3  
(32) 優先日 1995年5月26日  
(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)  
(31) 優先権主張番号 29508978.4  
(32) 優先日 1995年5月31日  
(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

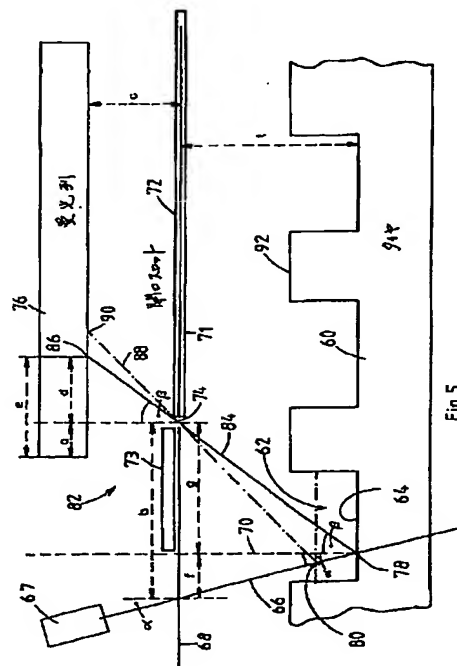
(71) 出願人 ビュルガー, ヨアヒム  
アイルランド、カウンティ・ウェックスフ  
ォード、キュラクロー・キルマコー、パイ  
ンデイル・ハウス (番地なし)  
(72) 発明者 ビュルガー, ヨアヒム  
アイルランド、カウンティ・ウェックスフ  
ォード、キュラクロー・キルマコー、パイ  
ンデイル・ハウス (番地なし)  
(74) 代理人 弁理士 深見 久郎 (外3名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車のタイヤのプロファイルの深さを測定するための方法およびゲージ

(57) 【要約】

レーザ (67) を含む測定ヘッドを用いて自動車のタイヤのプロファイルの深さを測定するために、レーザ測定ヘッドは、基準面 (68) がタイヤに関して規定された位置をとるように、タイヤに関して配置される。レーザ (67) のレーザビーム (66) はタイヤのプロファイルの底部 (64) 上に角度 ( $\alpha$ ) で基準面 (68) を介して照射され、この底部 (64) 上に光スポット (78) を生成する。このスポット (78) の位置 (e) は解像センサ (82) によって観察され、プロファイルの深さの測定値 (t) を得るために用いられる。



**【特許請求の範囲】**

1. 自動車のタイヤ（54）のトレッド深さを測定するための測定装置であって、レーザ（67）を有するレーザ測定ヘッド（42）と、前記レーザ測定ヘッド（42）からの信号が与えられ、タイヤトレッド深さを表わす出力データを生成するための信号処理手段とを備える、測定装置。

2. (a) 前記レーザ測定ヘッド（42）は、基準面（68）を、テストすべき自動車のタイヤに関して十分に規定された位置に配置するための手段を含み、

(b) 前記レーザ（67）は前記レーザ測定ヘッド（42）に設けられて、レーザビーム（66）が光スポット（78）を生成するようにタイヤトレッド（62）のトレッド溝（62）の底部（64）にあたることを可能にする角度を前記基準面（68）に関して形成するレーザビーム（66）を発生し、

(c) 前記レーザ測定ヘッド（42）は、光スポット（78）の位置を観察するように構成される解像センサ手段（82）をさらに含み、

(d) 前記解像センサ（82）の位置データ（e）から、タイヤトレッドのトレッド溝（62）のトレッド深さ（t）が測定されるように適合される像処理手段が設けられることを特徴とする、請求項1に記載の測定装置。

3. 基準面（68）を自動車のタイヤ（54）に関して十分に規定された位置に配置するための前記手段は、前記基

準面に関して十分に規定された位置に配置される接触面（44）を含み、前記測定ヘッド（42）はタイヤを該接触面に係合することを特徴とする、請求項2に記載の測定装置。

4. 前記解像センサ（82）は感光検出器の列（76）を含み、前記列は、前記レーザビーム（66）の軸を含む平面において前記基準面（68）に平行に延在し、前記解像センサ（82）は、トレッド溝（62）の底部（64）上に形成される光スポット（78）を前記検出器の列（76）上に像を形成するための像形成手段（72、74）をさらに含むことを特徴とする、請求項2または3に記載の測定装置。

5. 前記像形成手段は、前記検出器の列(76)に交差して延在するスリット(74)を有するスリット光ストップ(72)を含むことを特徴とする、請求項4に記載の測定装置。

6. 固定ユニットであることを特徴とする、請求項4に記載の測定装置。

7. 可動ユニットであることを特徴とする、請求項1～5のいずれかに記載の測定装置。

8. バッテリ(28)とプリンタ(30)とをさらに備えることを特徴とする、請求項7に記載の測定装置。

9. 前記プリンタ(30)、前記バッテリ(28)、および前記信号処理手段の全構成要素が1つの共通のハウジング

グに収容されることを特徴とする、請求項8に記載の測定装置。

10. 前記レーザ測定ヘッド(42)は可撓性の接続手段(14)を介して前記共通ハウジングに接続されることを特徴とする、請求項9に記載の測定装置。

11. 前記レーザ測定ヘッドはロッド(34)の端部に取付けられ、これにより前記レーザ測定ヘッド(42)を駐車された車両のタイヤ(54)に容易に導くことが可能となることを特徴とする、請求項1ないし10のいずれかに記載の測定装置。

12. 前記ロッド(34)は、Z字形であり、ハンドル端部(36)とともにひざ部を形成し、細長い中央部(46)を有し、さらに、前記レーザ測定ヘッド(42)を担持しかつ前記ハンドル端部(36)に実質的に平行に延在する別のひざ部を形成することを特徴とする、請求項11に記載の測定装置。

13. レーザ(67)を有するレーザ測定ヘッド(42)を用いて自動車のタイヤ(54)のトレッド深さを測定する方法であって、

(a) 前記レーザ測定ヘッド(42)は、基準面(68)がタイヤに関して十分に規定された位置をとるように自動車のタイヤ(54)に関して配置され、

(b) 前記レーザ(67)のレーザビーム(66)は、前記基準面(68)を介してタイヤトレッドの底部(6

4) に角度 ( $\alpha$ ) で照射されて、タイヤトレッドの底部 (64) 上に光スポット (78) を生成し、

(c) 光スポット (78) の位置は解像センサ (82) によって観察され、そこからタイヤトレッドの深さが測定される、方法。

14. 前記レーザ測定ヘッド (42) はタイヤトレッドの上を通過されて、複数のトレッド溝の測定値が発生され、タイヤトレッドの深さの測定は該複数の測定値から得られることを特徴とする、請求項13に記載の方法。

15. 前記解像センサ (82) によって決定される光スポット (78) の位置とタイヤトレッドの深さとの関係は、既知のトレッド深さのトレッドに基づいて較正によって決定されることを特徴とする、請求項13または14に記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

自動車のタイヤのプロファイルの深さを  
測定するための方法およびゲージ

## 技術分野

本発明は、自動車のタイヤのトレッド深さを測定するための方法および装置に関する。

自動車のタイヤのトレッドは非常に本質的な安全上の特徴である。タイヤのトレッドは道路面上の雨水を横方向に流し出すことができるようにし、それによってタイヤの浮動および地面との接触の損失（ハイドロプレーニング）が回避される。これは、高速で走行する近代の乗用車では特に重要である。したがって、トレッドの最小の深さは多くの国々において法律で定められている。たとえばドイツでは、この最小の深さは1.6ミリメートルである。トレッド深さが3.0ミリメートル未満でも、水による変位は新しいタイヤで得られる値の30%低減される。自動車のタイヤのトレッドは重度の摩耗にさらされる。しかしながら、この摩耗は自動車の所有者によって簡単には認識することができない。トレッド深さを測定するにしても、その測定のための測定機器が利用できる修理店で時々測定するだけである。

## 先行技術

自動車のタイヤのトレッド深さを測定するための先行技術の方法および測定装置はプラグゲージを用いて機械的に作動するものである。ドイツ実用新案第7, 640, 07

8号は、案内体と測定ピンとを備え、測定ピンが案内体において摺動可能に案内されかつばねで負荷を加えられており、かつタイヤのトレッドに挿入されるように構成されるそのような測定装置を記載している。トレッド深さが選択された値未満であれば、ランプが測定ピンを介してバッテリーに接続され、それによってランプがつく。測定ピンと同じ機械的原理に従って動作する同様の測定装置はドイツ特許第2, 722, 137号および第3, 827, 456号に開示されている。

ドイツ特許出願番号第2, 206, 743号は、自動車のタイヤ用の自動トレッド深さ測定システムを開示している。キャリアプレートから突き出ており、垂直方向に移動可能でばねで負荷が与えられるピンの形の測定プローブが設けられる。タイヤがキャリアプレート上に載せられると、自動車のタイヤのトレッドの突起によってこれらのピンが押し下げられる。電気マイクロスイッチが各ピンと関連している。ピンの突き出ている位置または押し下げられた位置に依存して、「合格」または「不合格」信号が出力される。

ドイツ特許出願番号第2, 113, 522号は、表面プロファイルの非接触測定方法を記載している。レーザトランスミッタから放射するレーザビームは音響光学光偏向器によって表面上で1行ずつ偏向される。この表面によって拡散的に反射されたレーザビームは、光停止および焦点調

節光学系を介して検出器にあたる。表面プロファイルは、反射角または受光角からそれぞれ電子工学的に決定される。レーザおよび検出器は水平方向の線上に配列される。放射された光線はこの線と角度 $\alpha$ を形成し、受取られた光線はこの線とある角度 $\beta$ を形成する。これらの角度 $\alpha$ 、 $\beta$ と、これらの角度の頂点の既知の距離とから、基準線からプロファイル表面までの距離が三角法により決定される。

#### 発明の開示

本発明の目的は、自動車のタイヤのトレッド深さを測定するための改良された方法および改良された測定装置であって、トレッド深さの正確でかつ信頼できる測定を可能にする方法および装置を提供することである。

本発明のより具体的な目的は、たとえば駐車してある自動車のトレッド深さを見るか、またはブレーキテスト設備を通過するもしくは駐車場に入る自動車のトレッド深さを見ることによって自動車のタイヤのトレッドの通常の検査を可能にする上述の種類の測定装置を提供することである。

本発明に従えば、これらの目的は、レーザを用いるレーザ測定ヘッドによって自動車のタイヤのトレッド深さを測定する方法によって達成され、レーザ測定ヘッドは、基準面がタイヤに関して十分に規定された位置をとるように自動車のタ

イヤに関して配置され、レーザのレーザビームは基準面を介してある角度でタイヤのトレッドの底部に放射されてタイヤのトレッドの底部に光スポットを発生し、光

スポットの位置は解像センサによって観察され、この位置からタイヤのトレッドの深さが測定される。

自動車のタイヤのトレッド深さを測定するための測定装置は、レーザを有するレーザ測定ヘッドと、該レーザ測定ヘッドからの信号が与えられ、タイヤのトレッド深さを表わす出力データを発生するための信号処理手段とを備える。

本発明は、タイヤが黒色でゴムからなり、トレッドの溝の深さがその幅に関して非常に大きいにもかかわらず、タイヤのトレッドを決定するためのレーザビームがタイヤのトレッドによって十分に反射されるという発見に基づいている。

このように、レーザはタイヤトレッドのトレッド溝の底部に光スポットを発生する。このトレッド溝の深さが変わると、斜めに入射するレーザビームがトレッド溝の底部にあたる点が横方向に移動する。これは、光スポットが「より高い」位置になるためである。この変位は、単純な場合には感光検出器の線形の列であろう解像センサによって検出することができ、深さを表わす測定値に変換することができる。

レーザ測定ヘッドがタイヤのトレッドの上を通過すると、複数個のトレッド溝の測定値が発生され、これらの複数個の測定値からタイヤのトレッドの深さが測定され得る。このとき、この1つの値は関連するトレッド深さを表わす。

この測定装置は固定型ユニットであってもよい。たとえ

ば、この装置はブレーキテスト設備の一部であってもよく、または駐車場の入口の道路面に埋込まれてもよい。このようにして、自動車のタイヤが測定装置の上にくると測定が行なわれる。

しかしながら、この測定装置は可動ユニットであってもよい。そうすると、この装置にバッテリーおよびプリンタが備えられる場合に有利である。この場合、好ましくは、信号処理手段、バッテリーおよびプリンタのすべての構成要素は1つの



共通のハウジング内に収容される。

レーザ測定ヘッドは、絶えず自動車のタイヤと接触して保持されてもよい。そうすると、信号処理手段はトレッド深さを与える。このトレッド深さはプリンタによってプリントアウトされる。測定装置が可動ユニットであれば、簡単な方法で、駐車している自動車のタイヤを検査したり、欠陥があればそのことをその欠陥のプリントアウトによって自動車の所有者に知らせることができる。これは、実質的に交通安全の向上に寄与し得る。

本発明の具体的な特徴は、従属クレームの主題である。

添付の図面を参照して以下に本発明の実施の形態を説明する。

#### 図面の簡単な説明

図1は、自動車のタイヤのトレッド深さを測定するための可動測定装置の1つの実施の形態の斜視図である。

図2は、図1の測定装置のフードを取除いた状態にして

バッテリーおよびプリンタを見えるようにした図である。

図3は、図1および図2の可動測定装置を駐車している自動車にいかにかに用いるかを説明するための斜視図である。

図4は、図1～図3の可動測定装置によって与えられるようなプリントアウトを示す図である。

図5は、レーザ測定ヘッドの動作モードを実証するための概略図である。

図6は、図5のレーザ測定ヘッドに関して、レーザによって発生されトレッド溝の底部で観察される光スポットの位置の関数としてのトレッド溝の深さを説明するための図である。

図7は、本発明の可動測定装置を用いたタイヤのトレッド深さの測定の経過を説明するためのフロー図である。

図8は、タイヤトレッドの深さを測定する際のデータ処理を説明するためのフロー図である。

図9は、自動車のタイヤのトレッド深さを測定するための可動測定装置の第2の実施の形態を示す図である。

### 発明の好ましい実施の形態

図1を参照して、可動測定装置は主部10と測定ヘッド部12とを含む。測定ヘッド部12はコイル状ケーブル14を介して主部に接続される。

主部10は、2つの車輪が取付けられたカート16に装着される。カート16は、2つの車輪18、20と、ハンドル24が固定して取付けられた後壁22と、サポート2

6とを有する。サック付き手押し車のようにハンドル24によってカートを図2において後方に傾けることができ、カートを車輪18、20の上で動かすこともできる。しかしながら、カートをサポート26の上に載置するようにカートを前方に傾けて下に寝かせることもできる。

主部10は漏れ防止バッテリー28とプリンタ30とを含む(図2)。バッテリー28は深い位置に置かれる。バッテリーの重心は車輪18、20の車軸の前に置かれる。これにより、アセンブリ全体が安定する。カート16は、ハンドルが解放されてもサポート26上でカート自身を支持するようになっている。

主部は、漏れ防止バッテリー28の上にプリンタ30を有する。プリンタは、測定プロトコルをプリントアウトする役割を果たす。バッテリーおよびプリンタはフード32によって覆われ、このフードは図2では取除かれているが図1では見ることができる。フード32はプラスチックまたは金属で作ることができる。フードは、プリントアウトされた測定プロトコルを送出するための横方向デリバリスロットを有する。

測定ヘッド部は、Z字形のロッド34を含む。ロッド34は、その通常の状態での上端部において、鈍角で延在するハンドル端部36の形のひざ部を有する。ハンドル端部36はハンドル38を担持する。ロッド34の下方の「測定ヘッド端部」40はハンドル端部36と反対側で鈍角で

延在するひざ部を形成し、これにより、この下方の測定ヘッド端部はハンドル端部36と実質的に平行に延在する。レーザ測定ヘッド42は測定ヘッド端部40に取付けられる。レーザ測定ヘッドは、自動車のタイヤをその側面44に係合さ

せることができる。レーザ測定ヘッド42はレーザを含み、このレーザによってタイヤのトレッド深さが測定される。

ロッド34の真っ直ぐな中央部46には制御および信号転送ユニット48が取付けられる。ハンドル端部36には、4つの制御部材を有する操作者装置50が取付けられる。これらの制御部材は「右前」等の、測定されたそれぞれのタイヤの位置を入力する役割を果たす。図1からわかるように、操作者装置50の制御部材は4つの押ボタンである。さらに、中央部46にはハンドル52が取付けられる。ハンドルは、中央部46に直交して延在し、中央部46とハンドル端部36と測定ヘッド端部40とによって規定される平面に実質的に直交して延在する。

図3は、駐車された自動車のタイヤのトレッド深さを測定するための本発明のタイプの測定装置の使用を説明するための図である。測定ヘッド42は、タイヤ54のトレッドを横切って移動される。ロッドは都合よくはハンドル38、52によって案内され得る。ユーザがタイヤ54を都合よく横切るように測定ヘッドを移動させることができるような態様でロッド34にレーザ測定ヘッドが取付けられ

る。この手順の間、ユーザは直立したままであってもよい。自動車の4つのタイヤ全部において同様に測定が行なわれる。操作者装置50の4つの制御部材は、4つのタイヤのうちのどのタイヤが現在測定されているかを入力できるようにする。

図4は、上述の装置によって得られるようなプリントアウトを示す図である。用紙56は、自動車の図と4つの欄58とを含む。4つのタイヤで測定されたトレッド深さの4つの値はプリンタによってこれらの欄58に印刷される。操作者装置50の制御部材は、プリンタ30がそれぞれの測定値を印刷すべき欄58を選択する。

図5の概略図を参照して、参照番号60は、トレッド溝62を備えるタイヤトレッドを有するタイヤを示している。トレッド溝は底部64を規定する。基準面68は、トレッド溝62間のタイヤ表面によって規定される。レーザ測定ヘッド

42はこの基準面68をタイヤの表面から十分に規定された距離に保つ。レーザービーム66は、基準面68に対する垂線70およびトレッド溝62の底部64に対する垂線70の両方と角度 $\alpha$ を形成する。角度 $\alpha$ は、図5に示されるように、レーザービームが少なくとも測定ヘッド42とタイヤとのある相対位置でトレッド溝に入りその底部まで達することができるように選択される。

基準面68には、スリット74を有するスリット光ストップ72が配置される。スリット光ストップ全体は1つの

平面に置かれてもよい。しかしながら、スリット光ストップ72の図5で見た場合の左側の部分73が右側の部分71に関して僅かに上部にオフセットされることが有利である。スリット光ストップ全体が1つの平面にある場合、タイヤの表面によって反射された光ビームは非常に鈍角でスリット74を通過してかなりの距離をあけて配置される検出器にあたり、スロットの有効開口がそのような光ビームにとっては非常に小さいため多くの強度を損失する。この問題は、部分71と73との垂直方向のオフセットによって解消される。これにより、斜めに入来する光ビームのためのスリット74の有効開口は、ほぼ直角でスリット74を通過する光ビームの強度に悪影響を及ぼすことなく増加される。

感光検出器の列76はスリット光ストップ74の後ろに間隔をあけて配列される。列76はレーザービーム66の軸を含む平面にある。列76の長手方向はスリット74に関して交差する関係にある。すなわち、レーザービーム66と列76とが平面を規定する。これは図5の紙面である。スリット74は、このビームと列とによる平面に対して垂直な基準面68に延在する。

レーザービーム66は、トレッド溝62の底部64上に光スポット78を発生する。この光スポット78の横方向の位置はトレッド溝62の深さに依存する。トレッド溝62の底部が一点鎖線で示された高さであれば、点80の光ス

ポットが得られるであろう。光スポットの位置は解像センサ82によって観察される。ここでは、解像センサは、スリット光ストップ72と感光検出器の列76とを含む。光スポット78の拡散的に反射された光から、光ビーム84はスリッ

ト74を通過し列76のうちの検出器86にあたる。光スポット80からであれば、光ビーム88はスリット74を通過し列のうちの検出器90にあたるであろう。光スポットの図5の左側への横方向の変位と図5の上部側への垂直方向の変位とによって光ビーム84または88がそれぞれスリット74のまわりを時計回りに傾斜する。これにより、光ビームは列76のうちのより右側にある検出器にあたる。したがって、感光検出器の列上の光スポットの像は、基準面68に関する底部64の位置についての判断、したがって、トレッド溝62の深さについての判断を可能にする。

定量的に、以下のものが得られる：

以下の記号が用いられている：

$t$  は、基準面からトレッド溝62の底部64までの距離を示す。

$\alpha$  は、レーザビーム66と基準面に対する垂線70との間の角度を示す。

$\beta$  は、光ビーム84と基準面に対する垂線70との間の角度を示す。

$a$  は、感光検出器の列76の始まりとスリット74との

間の、図5で見た場合の水平方向の距離を示す。

$b$  は、レーザビーム66が基準面68を通る点とスリット74との間の、図5で見た場合の水平方向の距離を示す。

$c$  は、基準面68と基準面の上に配列された列76との間の、図5で見た場合の垂直方向の距離を示す。

$d$  は、スリット74と光ビーム84が感光検出器の列76に入射する点との間の、図5で見た場合の水平方向の距離を示す。

$e$  は、列76の始まりから、光ビーム84が列76に入射する点までの距離を示す。

$f$  は、レーザビーム66が基準面68を通る点と光スポット78との間の、図5で見た場合の水平方向の距離を示す。

$g$  は、光スポット78とスリット74との間の、図5で見た場合の水平方向の距離を示す。

以下の関係が有効である：

$$(1) \quad e = a + d$$

$$(2) \quad b = f + g$$

$$(3) \quad f = t \tan \alpha$$

$$(4) \quad g = t \tan \beta$$

$$(5) \quad d = c \tan \beta$$

式(3)および(4)を式(2)に代入すると、以下のようになる：

$$b = t \tan \alpha + t \tan \beta$$

$$b/t = \tan \alpha + \tan \beta$$

$$\tan \beta = b/t - \tan \alpha$$

$$(6) \quad \beta = \arctan (b/t - \tan \alpha)$$

式(5)を式(1)に代入すると以下のようになる：

$$(7) \quad e = a + c \tan \beta$$

式(6)を式(7)に代入すると以下のようになる：

$$e = a + c \tan [\arctan (b/t - \tan \alpha)]$$

$$e = a + c (b/t - \tan \alpha)$$

$$(e - a) / c = b/t - \tan \alpha$$

$$(e - a) / c + \tan \alpha = b/t$$

$$(8) \quad t = b / (e - a) / c + \tan \alpha$$

これは、光スポット78を観察する検出器86の列76内での位置の関数としてのトレッド溝62（基準面68を基準とする）の予期される深さを表わす。量a、b、およびcは装置の定数である。（e-a）が大きければ大きいほど、すなわち、光ビーム84があたる検出器の位置が図5で見た場合のスリット74の右側であればあるほど、深さtは小さい。これは、図5の一点鎖線の光ビーム88を見ればすぐに明らかになる。84のように「露光される」検出器の位置が同じである場合、cが大きければ大きいほど深さは大きい。検出器86を有する列76が図5の上部に変位されると、すなわち、列76と基準面68との間の距離cがより大きくされると、光ビームはスリット74の

まわりを反時計回りに回転するであろう。したがって、光ビーム84はレーザービーム66と図5においてさらに下方で交差する。結局、残りのジオメトリを変えない場合、測定される深さ「t」は、 $\alpha$ がより大きくなればより小さくなり、したがってレーザービーム66は、ビーム66が基準面68を通る点のまわりを図5において反時計回りに回転する。

装置の定数に関しては以下の値が有利であると見出されている：

$$\tan \alpha = 0.286 \Leftrightarrow \alpha = 15^\circ$$

$$a = 0.2 \text{ mm}$$

$$b = 1.2 \text{ mm}$$

$$c = 5 \text{ mm}$$

これらの値により、深さ「t」と、センサ82によって観察されるトレッド溝62の底部上の光スポット78の位置、すなわち、列76を含む像面における距離「e」との関係を表わす図6のグラフが得られる。このグラフは、上述の式(8)の関数を表わす。

レーザー測定ヘッドは、基準面68がトレッド溝の間のタイヤ表面92から約4ミリメートルだけ間隔があげられるように設計される。臨界トレッド深さは0～3ミリメートルの範囲内である。したがって、レーザー測定ヘッドが高解像度で動作しなければならない測定範囲は4～7ミリメートルである。これは図6のグラフ中で実線で描いた範囲9

4である。この範囲では、深さ「t」の僅かな変化が、光ビーム84があたる感光検出器の位置「e」のかなり大きな変化につながることに注目されるであろう。感光検出器の列76は1ミリメートル当り約8つの検出器を含み、これにより1ミリメートル当り8つの点を解像することができる。これにより、約0.1～約0.2ミリメートルの理論上の深さ解像度が得られる。

これらの測定を行なうとき、レーザー測定ヘッド42はトレッドを横切って案内される。測定された深さの最大値はタイヤトレッドのトレッド溝62の深さとして判断される。

次に図7および図8を参照して手順を説明する。

まず、レーザ測定ヘッド42をタイヤ54(図3)の上に置く。これは、図7のブロック104に示されている。好ましくは、レーザ測定ヘッド42をタイヤの縁部上に置く。操作者装置50(図1)の4つの押ボタンのうちの1つを押すことによって測定を開始する(ブロック106)。押ボタンを駆動することによって、レーザ67(図5)がオンに切換えられ音響光学開始信号が発生され、それにより、操作者には、測定が正しく行なわれることが知らされる。その後、レーザ測定ヘッド42をタイヤトレッドを横切って横方向に案内し(ブロック108)、測定値「e」(図5)がサンプリングされる(ブロック110)。これは、線形アレイ76(たとえば128個のダイオードを備えるダイオードアレイ)の感光検出器(たとえばフォトダ

イオード)が、それぞれのダイオードがさらされる光の強度をそれぞれの電圧に比例する電圧に変換することにおいて達成される。一般に、スリット74(図5)の後方で光線のビームのある広がりのため、1つのダイオードだけではなくそれに隣接するダイオードも光にさらされる。これらの電圧値はあるクロック周波数Tで読出され、A/D変換器によってデジタル値(8ビット)に変換される。これらのデジタル値はFIFOレジスタ(256kB)にストアされる。

レーザ測定ヘッド42をタイヤトレッドを横切って1回または数回案内した後、操作者装置50の押された押ボタンを解放することによって測定が終了される(ブロック112)。その後、測定値が処理される。これはブロック114によって示され、後に図8を参照してより詳細に説明する。

処理結果はストアされる(ブロック116)。光学音響結果信号(ブロック118)によって、操作者には測定が成功したかが知らされる。今、操作者は、さらなるタイヤトレッドを測定するか(ブロック120)、測定結果を出力するか(ブロック122)を決定する。測定結果の出力は、プリンタ30を活性化する押ボタンを駆動することによって開始される。

図7のブロック114によって示される測定値の処理を、図8を参照してより詳細に説明する。まず、第1のクロッ



ク信号でFIFOレジスタに読込まれたデータ（図7のブロック110）が読出される（ブロック124）。これらのデータの最大値が決定される。FIFOレジスタの対応するアドレスは、それぞれの測定の間レーザ光の最も高い強度にさらされたダイオードの数に等しい。今、このダイオードに対応する深さの値 $t$ （図5）が決定される。これはブロック128によって示される。ダイオード数はメモリにストアされた較正テーブルと比較される。その後、較正テーブルからそれぞれの深さの測定値が得られる。この深さの測定値はストアされる。ここでFIFOレジスタが空であるか否かの問合せがあるであろう（ブロック130）。FIFOレジスタが空でなければ、その次のクロック信号の間に読込まれたデータが読出され（ブロック124）、ブロック126～130に示された手順が行なわれる。これはブロック132に示される。この処理は、深さの測定値からタイヤの溝を決定することにある。0mmの深さの値はタイヤの表面を表わす。ある数（たとえば10個）の連続的にストアされる深さの測定値が0mmでなければ、これらの値と、0mmの深さの測定値が再び起こるまでのその後の深さの測定値とは溝に関連する。このようにして、測定の間どれだけの数の溝がレーザ測定ヘッドによってカバーされたかに依存して、ある数の溝が得られる。

個々の溝の深さは以下のように決定される：最大の深さ

測定値から始まり、どれだけの数のさらなる深さ測定値がこの深さ測定値からたとえば $+/-15\%$ の限界内にあるかが調べられる。そのような深さ測定値が5個を上回る場合、これらの深さ測定値のうちで最も小さいものが実際の溝深さとして規定される。そのような深さ測定値が5個未満である場合、その次に大きい深さ測定値から始まり、溝深さが得られるまで同じ手順が繰返される。

このようにして決定された溝の数とそれぞれの溝の深さとがストアされる（ブロック134）。今、溝深さが評価される。まず、溝が溝深さに関して分類される（ブロック136）。その後、個々の溝の深さの決定と同様に、最大溝深さから始められ（ブロック138）、どれだけの数のさらなる溝深さがこの溝深さからたとえば $+/-15\%$ の限界内にあるかが調べられる。この限界内にあるさらなる溝深さが2つ以下であれば（ブロック140）、これらの溝深さのうちで最

も小さいものが実際のタイヤトレッド深さの値であるとして規定される（ブロック142）。そのような溝深さが2つ未満である場合、その次に大きい溝深さから始められ（ブロック138）、タイヤトレッド深さの値が得られるまで同じ手順が繰返される。

パラメータ $\alpha$ および $a$ 、 $b$ 、 $c$ は測定することができ、直接調整することができる。しかしながら、これらのパラメータは較正によって決定してもよい。この目的のために、既知の異なる溝深さを有する4つの部分が測定される。各

々の既知の「 $t$ 」を用いて、関連する「 $e$ 」が決定される。この結果、既知の「 $t$ 」および既知の「 $e$ 」とを有する式（8）の形の4つの式が得られる。これらの4つの式から、4つのパラメータ $\alpha$ 、 $a$ 、 $b$ 、 $c$ を決定することができる。

図9に示す本発明の可動測定装置の第2の実施の形態では、該測定装置の電子システム全体、バッテリー、およびプリンタが1つのハウジング98に収容され、これを肩ストラップ96によって運ぶことができる。ロッド34および測定ヘッド42は図1に示す実施の形態の場合と同様の設計である。しかしながら、本実施の形態では、制御および信号転送エレクトロニクス48（図1）はロッド34に取付けられるのではなく、ハウジング98に収容される。本発明の測定装置のそのようなコンパクトな設計は、より小型のバッテリーおよびより小型のプリンタを選択することによって特に可能にされる。制御ノブ100およびプリンタデリバリシュート102はハウジング98の前面に設けられる。本発明の第2の実施の形態の動作モードは第1の実施の形態と同じである。

さらに、可動測定装置にはディスプレイスクリーンが備えられてもよい。この場合、測定値をプリントアウトの前にチェックすることができる。

本発明の測定装置は固定測定装置として設計されてもよい。この測定装置は、既存のプレーキテスト設備または洗車システムに挿入されてもよい。この目的のために、測定

ヘッドはたとえば道路面に埋込まれ、タイヤが測定ヘッドの上にくるとタイヤトレッドを横切って動かされる。電源は幹線を介して達成される。タイヤトレッド

深さの測定値は、プレーキテストのための既存の測定プロトコルに組み入れられてもよい。

【図1】

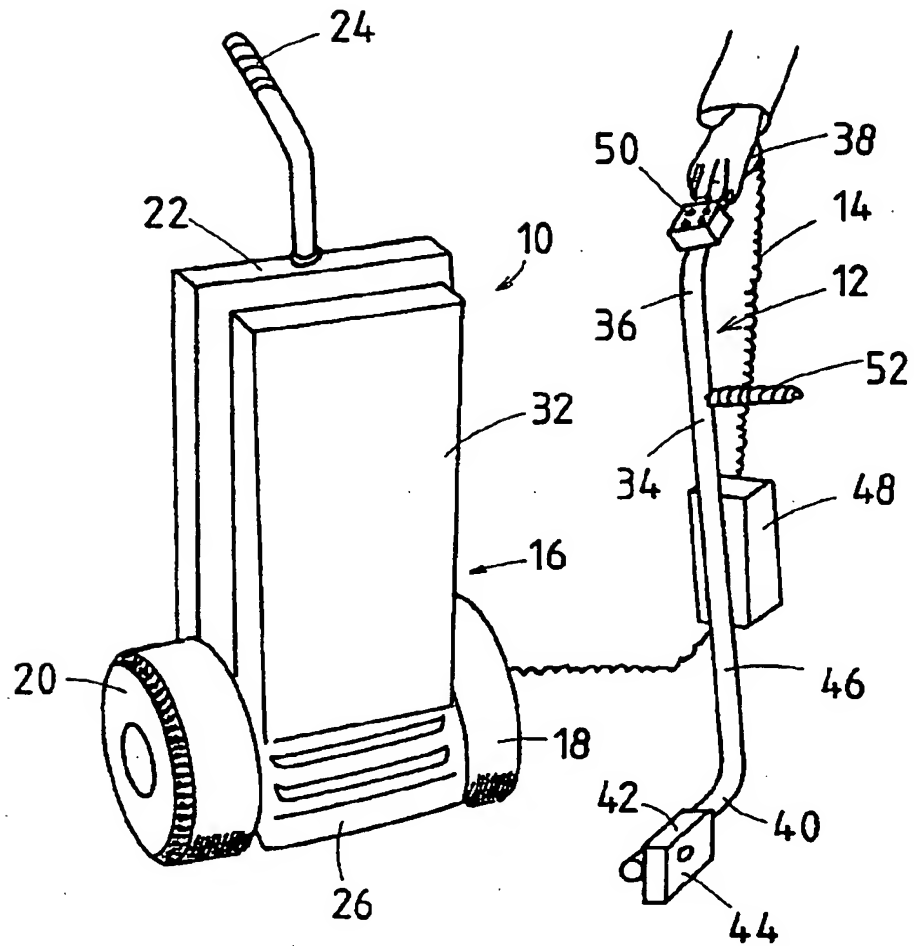
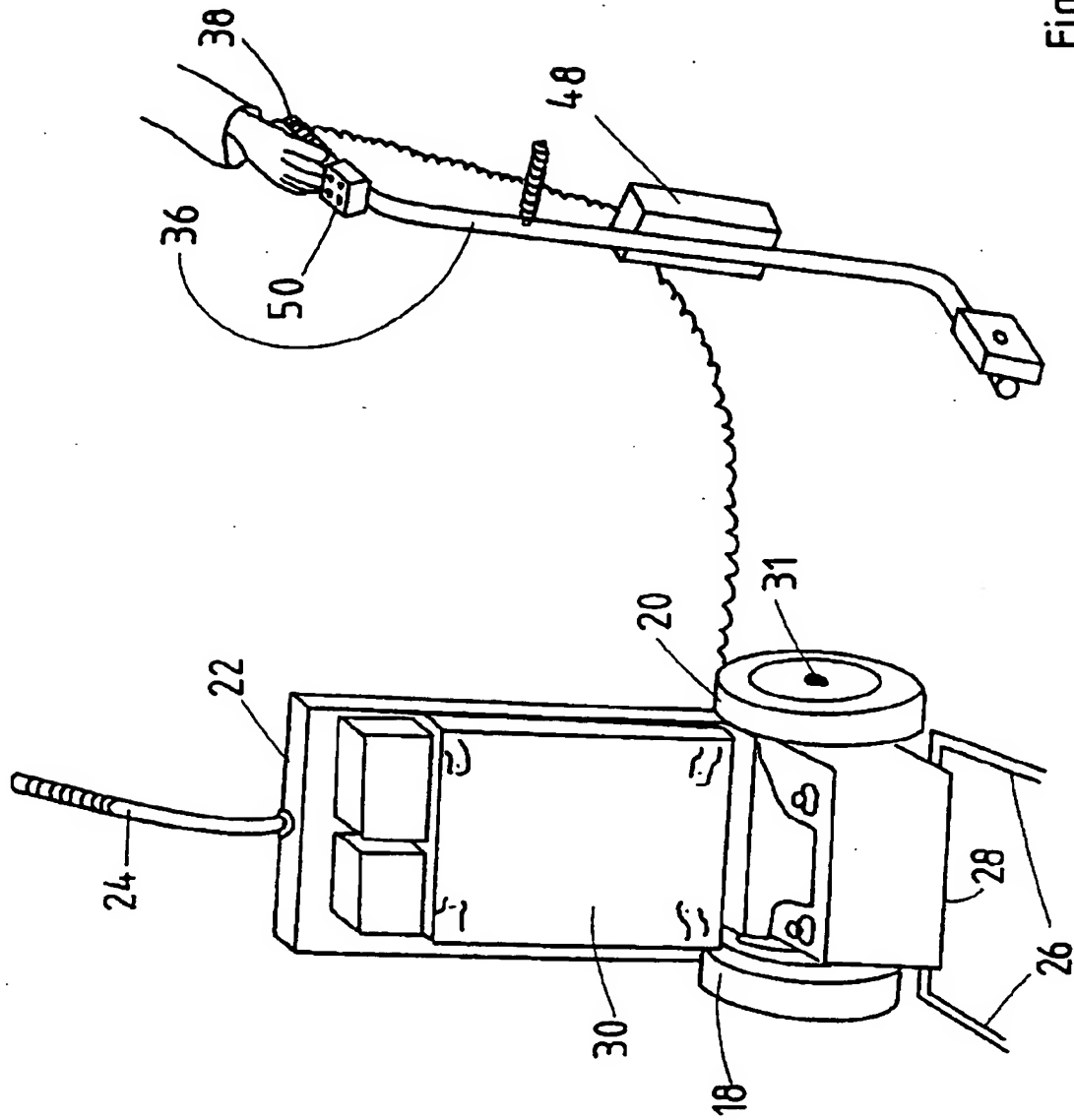


Fig.1

【図2】

Fig.2



【図3】

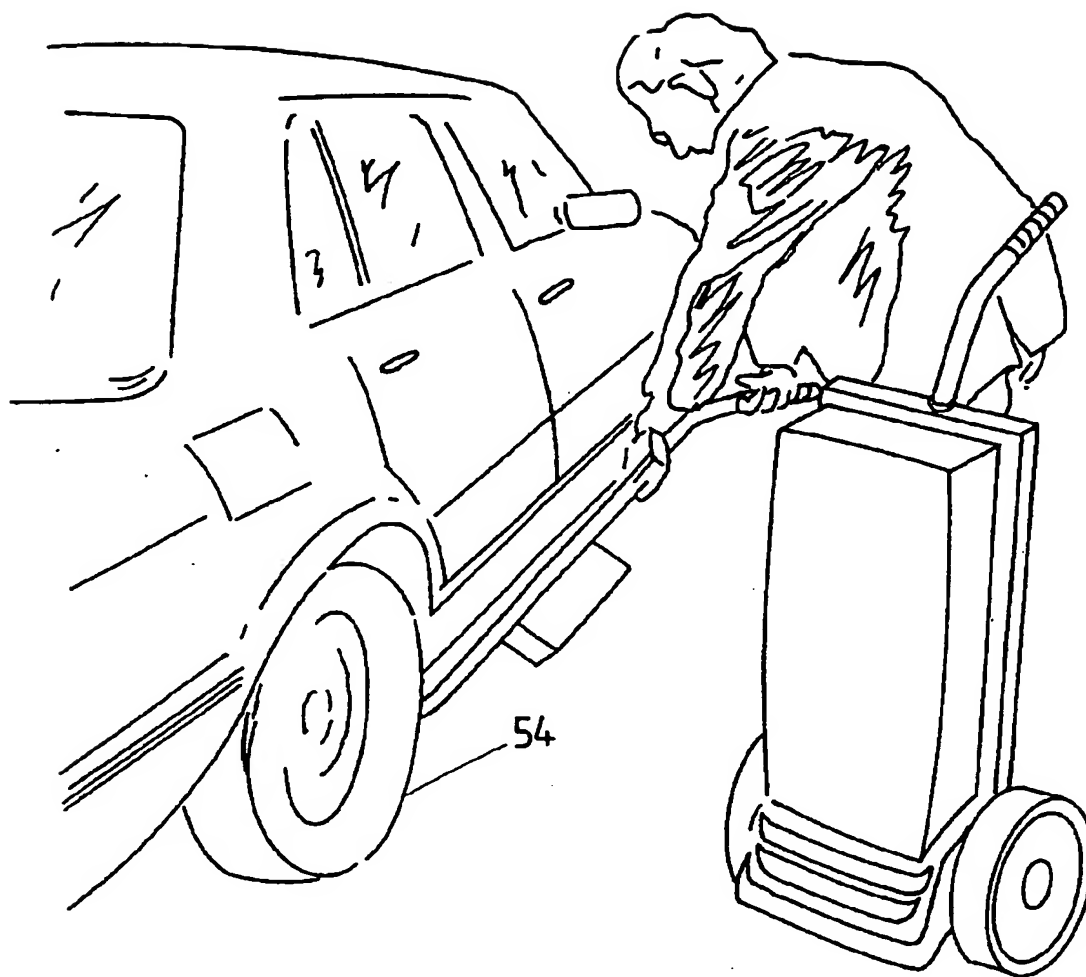


Fig. 3

【図4】

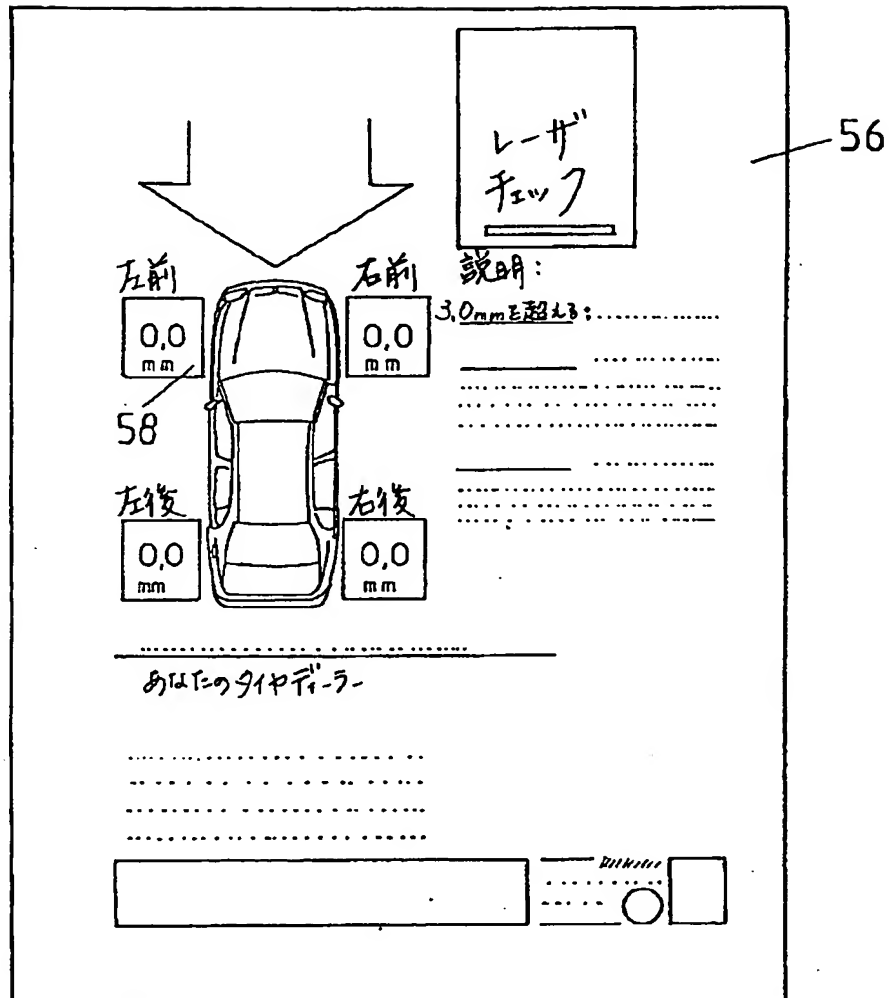


Fig.4



【図6】

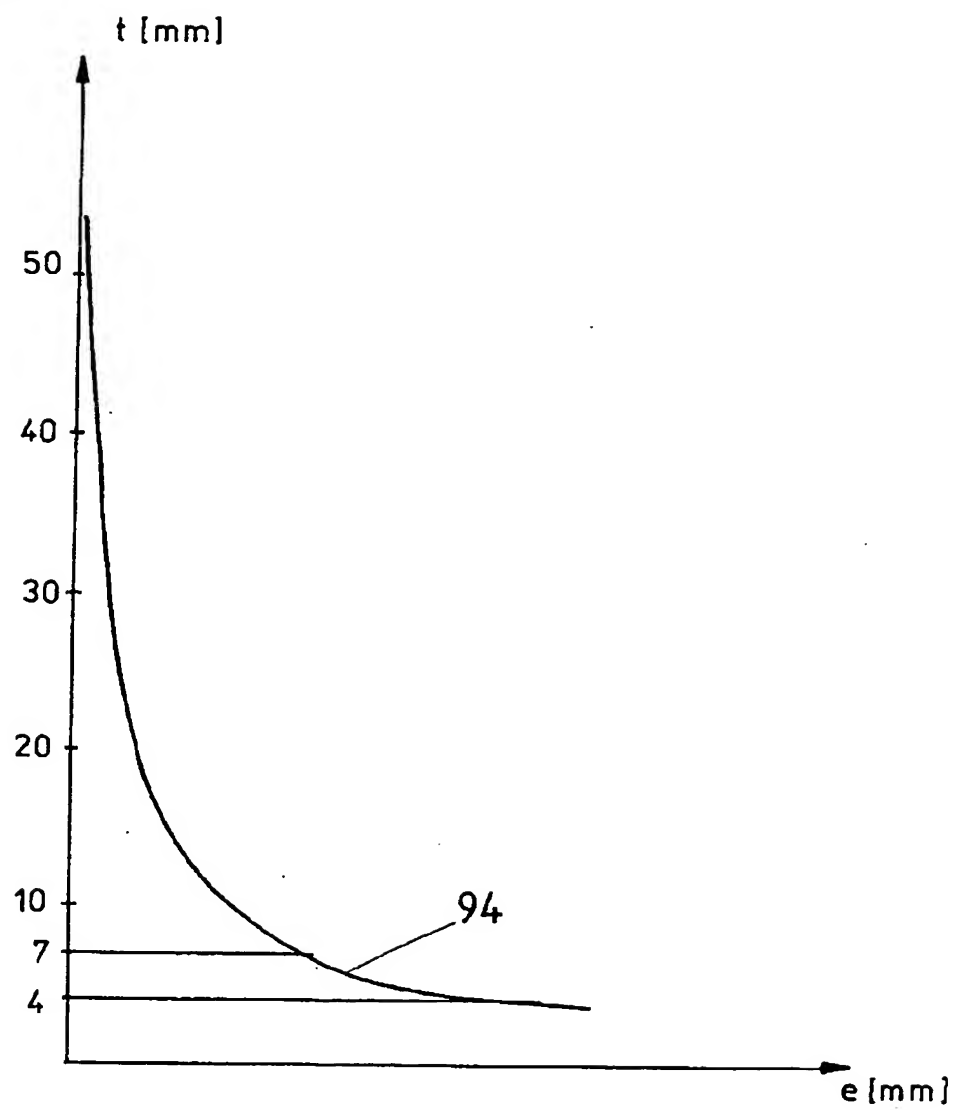


Fig.6



【図7】

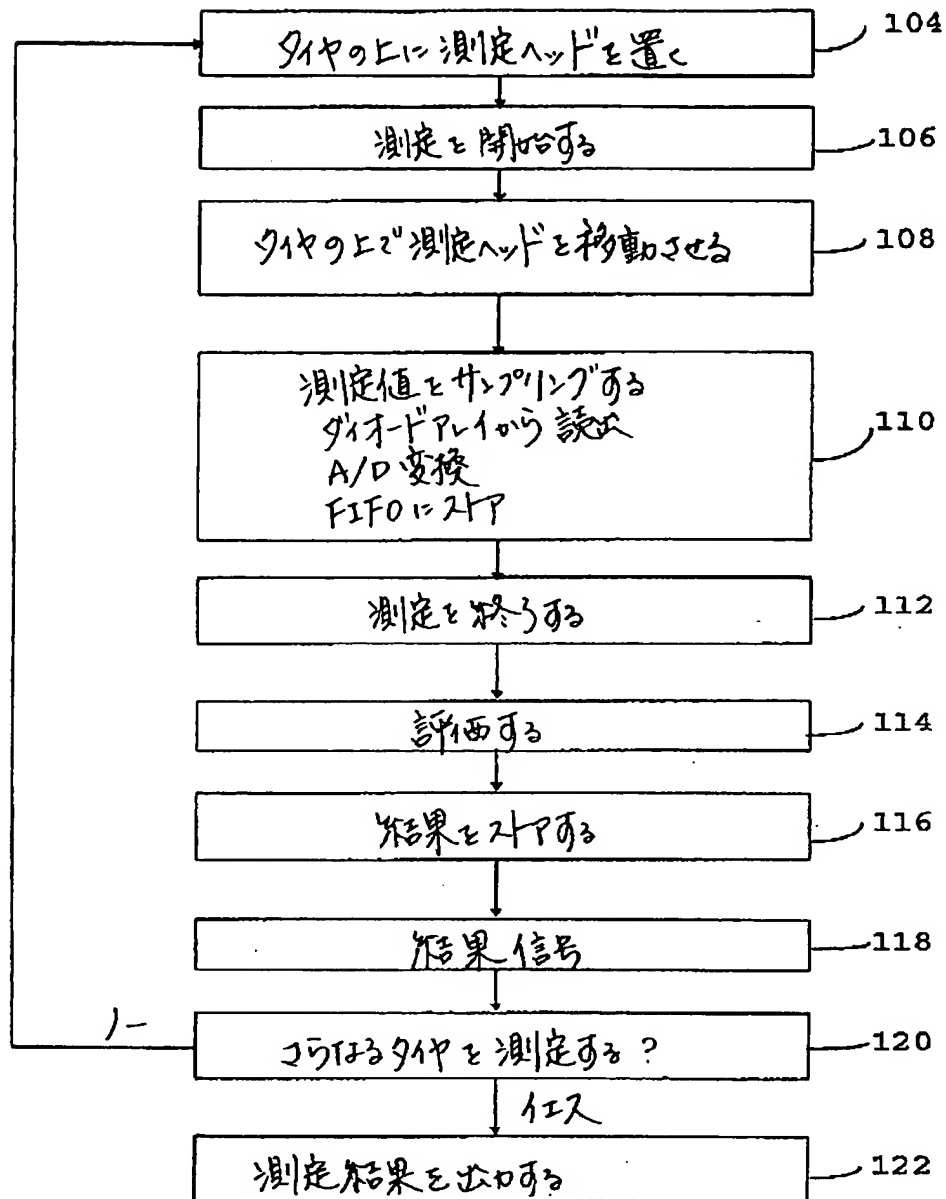


FIG. 7

【図8】

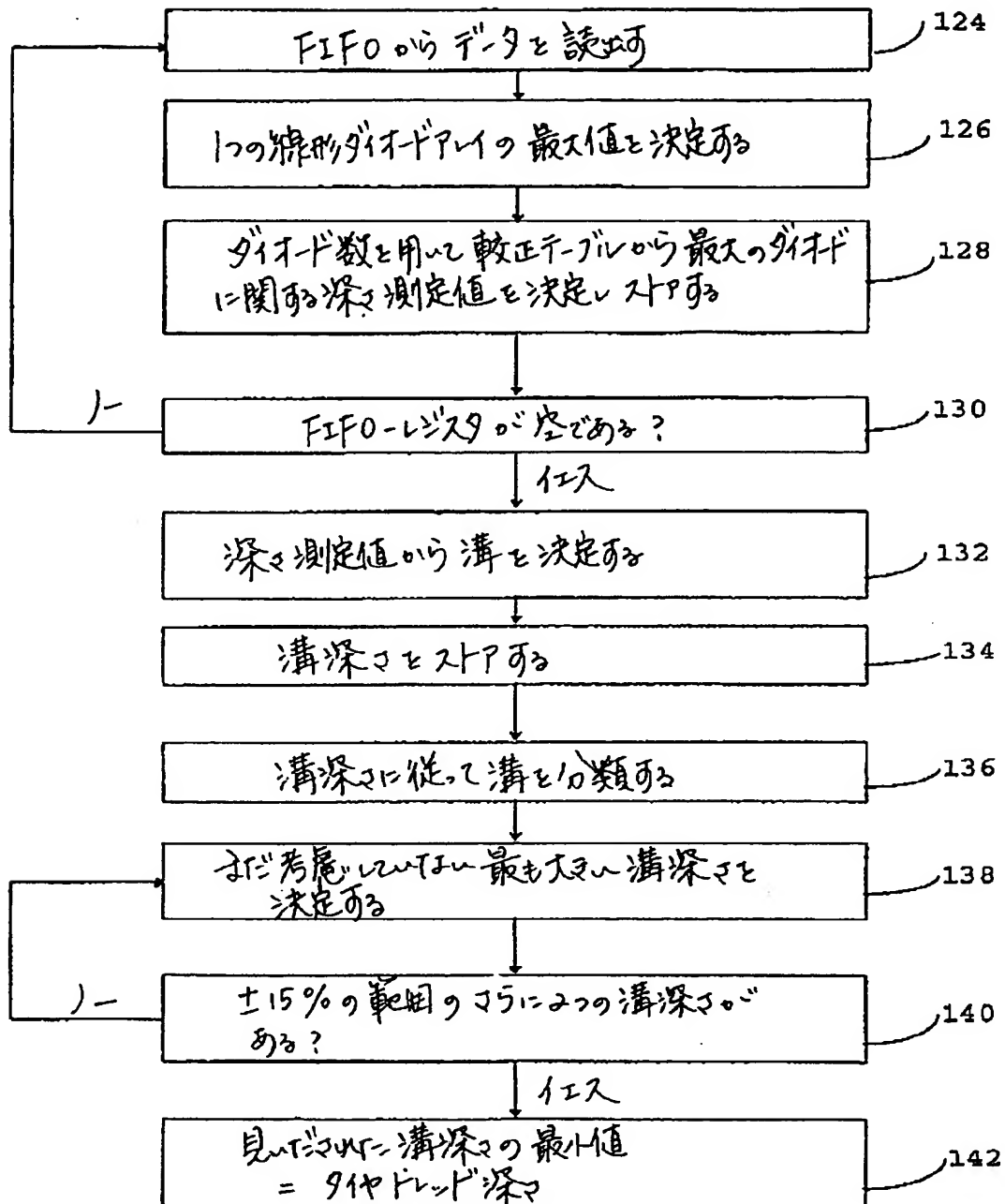


FIG. 8

【図9】

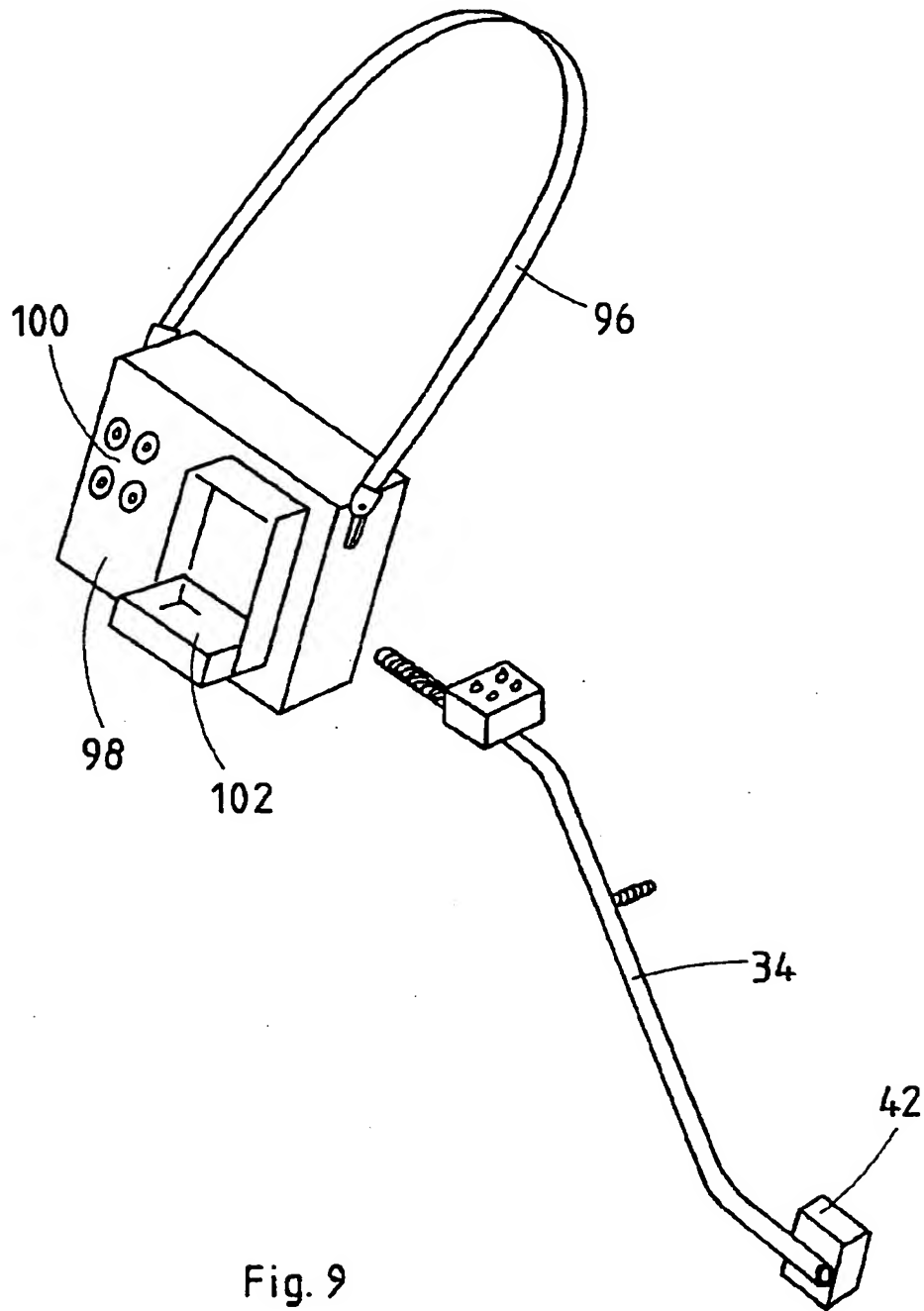


Fig. 9

## 【手続補正書】

【提出日】 1997年1月24日

## 【補正内容】

- (1) 明細書第1頁第3行～第5頁第20行を別紙のとおり補正する。
- (2) 請求の範囲を別紙のとおり補正する。

## 技術分野

本発明は自動車のタイヤのトレッド深さを測定するための方法および測定装置に関し、該測定装置は、

- (a) 自動車のタイヤのトレッド表面に照射されその上に光スポットを生成するレーザビームを発生するためのレーザと、
- (b) 光スポットの位置を観察するように構成される解像センサと、
- (c) タイヤトレッドの1つ以上のトレッド溝のトレッド深さを表わす測定値を位置データから発生するように設計される信号処理手段とを備える。

自動車のタイヤのトレッドは非常に本質的な安全上の特徴である。タイヤのトレッドパターンは道路面の雨水が横に流れ出るのを可能にし、これによりタイヤの浮動および地面との接触の損失（ハイドロプレーニング）が回避される。これは、高速で走行する近代の乗用車には特に重要である。したがって、トレッドの最小の深さは多くの国々で法律により規定されている。たとえばドイツでは、この最小の深さは1.6ミリメートルである。3.0ミリメートル未満のトレッド深さでも、水による変位は新しいタイヤで得られる値の30%低減される。自動車のタイヤのトレッドは重度の摩耗にさらされる。しかしながら、この摩耗は自動車の所有者によって簡単には認識できない。トレッド深さを測定するにしても、トレッド深さ測定用の測定機器が利用可能な修理店で時々測定するだけである。

## 背景技術

ドイツ特許出願第4,316,984号は、自動車のタイヤのトレッド深さを自動的に決定するための方法および装置を開示している。測定所の床に、部分的に透明な測定板が置かれる。測定板の下に測定ヘッドが置かれる。測定ヘッドは

、三角測量ユニットとして解像センサとレーザとを有する。トレッド深さを測定するために、タイヤは測定板の上を回転するかまたは測定板の上に置かれる。その後、レーザはトレッド面の上に光スポットを発生する。光スポットの位置はセンサによって観察される。センサからの出力信号は信号処理ユニットに与えられ、この信号処理ユニットはタイヤトレッドの測定を決定する。測定ヘッドはキャリッジの上に装着され、タイヤの回転方向に対して横方向に移動可能である。

このドイツ特許出願番号4, 316, 984号に記載の装置を用いれば、タイ

ヤトレッドの測定は必然的に負荷がかかった状態で起こり、これによりタイヤトレッドのトレッドバーはタイヤの接触エリアの領域で半径方向に圧縮される。不正な測定結果を防ぐために、レーザは、レーザビームがタイヤの接触面以外でタイヤトレッドに当たるように整列される。

汚れたタイヤでもタイヤトレッドを決定することができるようにするために、タイヤトレッドに向ける水のための放出ノズルが測定板の領域に設けられ、このノズルは測定前または測定中に水の噴射をタイヤトレッドに向ける。さらに、タイヤの清掃で汚れた測定板自体を清掃するためのセルフクリーニング装置が設けられる。

この自動装置は、タイヤトレッドを表わすタイヤ領域が確実に走査されるようにすることができない。したがって、それを表わす測定ができる確率を向上するために、多くの測定板および測定ヘッドが、タイヤの回転方向に並べて設けられる。

ドイツ特許出願1, 809, 459号は、交通が動いている状態で自動車のタイヤのトレッド深さを自動的に決定するための方法および装置を開示している。測定原理は、ドイツ特許出願第4, 316, 984号に記載されている測定原理と同様である。スロット状の開口が道路面に設けられる。測定装置は、この開口の下にピットに配設される。測定されるべきタイヤによって光電接触が駆動される。この接触は電子閃光をトリガする。この電子閃光によって幅の狭い光ストリップが発生される。この光ストリップの像は、スロット状の開口を介してタイヤ表面上にはっきりと形成される。タイヤ表面のトレッドのため、光ストリップは

段のある線として反射され、この段の高さがトレッド深さに比例する。段のある光ストリップ像は、望遠鏡およびカメラの対物レンズによって拡大されて写真層上に形成される。像を形成する光ビームの一部分は、半透明ミラーを介して、光電検出器素子のラスタからなるセンサに反射される。電子信号処理ユニットは、光電検出器素子の出力信号から段の高さを決定し、これによりトレッド深さを決定する。

ヨーロッパ特許出願第0, 469, 948号も、交通が動いている状態で自動車のタイヤのトレッド深さを自動的に決定する装置を開示している。ここでも、

レーザによってタイヤ表面上に光スポットが発生される。この光スポットは解像センサによって観察される。測定装置は道路面の下に置かれる。ウィンドウによって覆われる開口が道路面に設けられる。複数の測定ユニットが交通の移動方向に並べて設けられる。

駐車された車両のトレッド深さを測定するための先行技術の可動測定装置はプラグゲージを用いて機械的に動作する。ドイツ実用新案第7, 640, 078号は、案内体と測定ピンとを備えるそのような測定装置を開示しており、測定ピンは案内体において摺動可能に案内され、ばねで負荷が与えられ、タイヤトレッドに挿入されるように構成される。トレッド深さが選択された値よりも小さければ、ランプが測定ピンを介してバッテリーに接続されてランプがつく。測定ピンを用いて同じ機械原理に従って動作する同様の測定装置はドイツ特許第2, 722, 137号および第3, 827, 456号に開示されている。

#### 発明の開示

本発明の目的は、トレッド深さの正確で信頼性のある測定を可能にする、自動車のタイヤのトレッド深さを測定するための改良された方法および装置を提供することである。

本発明のより具体的な目的は、たとえば駐車された車両のトレッド深さを調べることによって自動車のタイヤのトレッドの通常の監視を可能にする上述の種類の測定装置を提供することである。

本発明に従えば、これらの目的は、レーザを含むレーザ測定ヘッドを用いて自

動車のタイヤのトレッド深さを測定するための方法であって、

(a) レーザ測定ヘッドは手動で自動車のタイヤと係合状態にされ、これにより基準面はタイヤに関して十分に規定された位置をとり、

(b) レーザのレーザビームは基準面を介してある角度でトレッド溝の底部に照射され、これによりこのトレッド溝の底部に光スポットが発生され、

(c) この光スポットの位置は解像センサによって観察され、そこからタイヤトレッドの深さが測定され、

(d) レーザ測定ヘッドは手動でタイヤトレッドの上を動かされて複数個のトレッド溝の測定値を生成し、そこからトレッド深さが測定される方法によって

達成される。

測定装置に関して、これらの目的は、本発明に従えば、

(d) レーザと解像センサとは共通のハウジング内に収容されてレーザ測定ヘッドを与え、

(e) レーザ測定ヘッドは、レーザ測定ヘッドが自動車のタイヤと係合状態にされることを可能にする係合面を有し、これにより、レーザと解像センサとは自動車のタイヤに関して十分に規定された位置に配置され、

(f) 測定装置は、

(f<sub>1</sub>) トレッド深さを表わす出力データを印刷するためのプリンタと、

(f<sub>2</sub>) レーザ(67)とセンサとプリンタとのための電源用のバッテリーとをさらに含み、

(g) 測定装置は可動ユニットである  
という点で達成される。

このように、測定装置は可動ユニットである。この測定装置は手動で移動させることができる。レーザ測定ヘッドは自動の設備に固定されるのではなく、測定のために手動でタイヤトレッドを横切って動かされる。これにより、自動車がたとえば駐車場のようなどんな場所に駐車してあってもこの自動車のタイヤトレッドの測定を都合よく行なうことが可能になる。固定設備の真上に車を走行させる必要はない。

固定設備を用いれば、多くの要因により測定結果は誤ったものとなる。たとえば、トレッドの測定領域が実際にタイヤを表わしているとは限らない。固定測定設備によってトレッドが全く検出されず、タイヤのトレッドのない領域しか検出されない場合があるかもしれない。さらに、トレッドを検出する術がないような汚れによって測定結果は誤ったものとなる。また、高価なタイヤクリーニング設備は、そのような誤りを確実に回避することはできない。そのような設備は、タイヤトレッドの中に押込まれているかもしれない小さい砂利を取除くことはできない。本発明の方法および装置を用いれば、測定前、測定中、および測定後に目で調べることを可能にすることによって単純な方法でそのような誤りが回避される。測定前に、操作者は、汚れておらず、砂利を含んでおらず、タイヤトレッド

全体を表わす、測定すべき領域を選択することができる。操作者はまた、測定直後その場でその結果がもっともらしいかどうかチェックできる立場にあり、これにより、自動車の所有者には誤った測定結果は示されない。

本発明の測定装置を用いる場合、レーザとセンサとの間の間隔およびレーザとタイヤ表面との間の間隔を固定設備の場合よりも実質的に小さく選択することも可能である。したがって、測定精度が向上される。

レーザ測定ヘッドが手動でタイヤトレッドを横切って案内されると、1回の測定手順で複数個のトレッド溝を測定することができる。その後、個々の測定値は、そのタイヤに関して、関連するトレッド溝を断定する1つの測定値が発生されるように処理され得る。

測定装置の可動性に関しては、測定装置全体が1つのハウジング内に収容される場合に有用である。しかしながら、必要に応じて、構成要素を異なるユニットに収容すること、たとえばレーザ測定ヘッドをロッドに取付け、肩ストラップで運ばれるかまたは車輪付のカートとして引くことができるハウジングにバッテリーおよびプリンタを収容することも可能である。

レーザ測定ヘッドは自動車のすべてのタイヤに連続的に接触させることができ、これにより自動車のすべてのタイヤを測定することができる。信号処理手段はその後トレッド深さを与える。これらのトレッド深さはプリンタによってプリン



トアウトされる。駐車された車両のタイヤを単純な方法で調べることができ、車両の所有者は、プリンタがプリントアウトしたものによってもし欠陥がある場合にはその欠陥を知ることができる。これにより、交通安全に本質的に寄与することができる。

本発明の変更例は従属クレームの主題である。

以下に本発明の実施の形態を添付の図面を参照してより詳細に説明する。

#### 請求の範囲

1. (a) 自動車のタイヤ(54)のトレッド表面に照射されてその上に光スポット(78)を発生するレーザビーム(66)を発生するためのレーザ(67)と、
  - (b) 光スポット(78)の位置を観察するように構成される解像センサ(82)と、
  - (c) タイヤトレッドの1つ以上のトレッド溝(62)のトレッド深さを表わす測定値(t)を位置データから生成するように設計される信号処理手段とを備える、自動車のタイヤ(54)のトレッド深さを測定するための測定装置であって、
  - (d) 前記レーザ(67)および前記解像センサ(82)が共通のハウジング内に収容されてレーザ測定ヘッド(42)を与えることと、
  - (e) 前記レーザ測定ヘッド(42)が、前記レーザ測定ヘッドが自動車のタイヤ(54)と係合状態にされることを可能にする係合面(44)を有し、これにより前記レーザ(67)および前記解像センサ(82)が自動車のタイヤ(54)に関して十分に規定された位置に配置されることと、
  - (f) 前記測定装置が、
    - (f<sub>1</sub>) トレッド深さを表わす出力データを印刷するためのプリンタ(30)と、
    - (f<sub>2</sub>) 前記レーザ(67)と前記センサ(82)と前記プリンタ(30)とのための電源用のバッテリー(28)とをさらに備えることと、
    - (g) 測定装置が可動ユニットであることとを特徴とする、測定装置。

2. 前記プリンタ（30）および前記バッテリー（28）は共通のハウジング（10；98）内に収容されることを特徴とする、請求項1に記載の測定装置。

3. 前記プリンタ（30）、前記バッテリー（28）および前記信号処理手段のすべての構成要素が共通のハウジング（98）内に収容されることを特徴とする、請求項2に記載の測定装置。

4. 前記レーザ測定ヘッド（42）が可撓性のケーブル（14）を介して前記ハウジング（10；98）に接続されることを特徴とする、請求項2に記載の測定

装置。

5. 前記レーザ測定ヘッド（42）はロッド（34）の端部に取付けられ、これは前記レーザ測定ヘッド（42）を都合よく移動させて駐車された自動車のタイヤ（54）に接触させることを可能にすることを特徴とする、請求項1に記載の測定装置。

6. 前記ロッド（34）は実質的にZ字形であり、曲げられたハンドル端部（36）と、長い中央部（46）と、前記ハンドル端部（36）に実質的に平行に曲げられかつ前記レーザ測定ヘッド（42）を担持する測定ヘッド端部（42）とを有することを特徴とする、請求項5に記載の測定装置。

7. 前記解像センサ（82）が、レーザビーム（66）を含む平面に延在する感光検出器の線形アレイ（76）と、自動車のタイヤ（54）のトレッド表面上に発生された光スポット（78）の像を前記アレイ（76）上に形成する像形成手段（72、73、74）とを含むことを特徴とする、請求項1に記載の測定装置。

8. 前記像形成手段が、前記線形アレイ（76）に交差するように延在するスリット（74）を有するスリット光ストップ（72、73）であることを特徴とする、請求項7に記載の測定装置。

9. レーザ（67）を含むレーザ測定ヘッドを用いて自動車のタイヤ（54）のトレッド深さを測定するための方法であって、

（a） 前記レーザ測定ヘッド（42）は手動で自動車のタイヤ（54）と係合状態にされ、それにより基準面がタイヤ（54）に関して十分に規定された位

置をとることと、

(b) 前記レーザ(67)のレーザビーム(66)は前記基準面(68)を介して角度( $\alpha$ )でトレッド溝の底部(64)上に照射され、それにより前記トレッド溝の底面(64)上に光スポット(78)が発生されることと、

(c) 光スポット(78)の位置(e)は解像センサ(82)によって観察され、そこからタイヤトレッドの深さ(t)が測定されることと、

(d) 前記レーザ測定ヘッド(42)は手動でタイヤトレッドの上を動かされて複数個のトレッド溝の測定値を発生し、そこからトレッド深さが測定されることとを特徴とする、方法。

10. タイヤトレッドの深さと前記解像センサ(82)によって観察される光スポット(78)の位置との関係が、既知のトレッド深さのトレッドを用いた較正によって決定されることを特徴とする、請求項9に記載の方法。

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/EP 96/02241

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 G01B11/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 G01B G01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	DE,A,43 16 984 (MERCEDES-BENZ AG) 18 August 1994  see column 2, line 27 - column 4, line 48; figures 1-3  ---	1-7, 13-15 8-10
X	DE,A,18 09 459 (DR. E. FUCHS; H. HÖGER) 11 June 1970 see page 1, paragraph 3 - page 3, paragraph 1; figures 1,2  ---	1-6,8-10
X	EP,A,0 469 948 (INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE SUR LES TRANSPORTS ET LEUR SÉCURITÉ) 5 February 1992 see column 2, line 53 - column 6, line 7; figures 1,2  -----	1-6,8-10

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "B" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"S" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 September 1996

Date of mailing of the international search report

20.09.96

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5118 Patentamt 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2240, Tx. 31 631 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Visser, F

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/EP 96/02241

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-A-4316984	18-08-94	NONE	
DE-A-1809459	11-06-70	AT-A- 298759	15-04-72
EP-A-469948	05-02-92	FR-A- 2665255	31-01-92
		DE-D- 69113712	16-11-95
		DE-T- 69113712	30-05-96

---

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE,  
DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, L  
U, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF  
, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE,  
SN, TD, TG), AP(KE, LS, MW, SD, S  
Z, UG), AM, AU, BB, BG, BR, BY, C  
A, CN, CZ, EE, GE, HU, JP, KG, KP  
, KR, KZ, LK, LR, LT, LV, MD, MG,  
MN, MX, NO, NZ, PL, RO, RU, SI, S  
K, TJ, TT, UA, US, UZ, VN